

國小自然科 3 下第二單元活動 2 教案

單元名稱	第二單元 溫度變化對物質的影響 活動 2 溫度改變對水有哪些變化	總節數	共 9 節，360 分鐘
設計依據			
學習重點	學習表現	tr-II-1 能知道觀察、記錄所得自然現象的結果是有其原因的，並依據習得的知識，說明自己的想法。 tm-II-1 能經由觀察自然界現象之間的關係，理解簡單的概念模型，進而與其生活經驗連結。 po-II-1 能從日常經驗、學習活動、自然環境，進行觀察，進而能察覺問題。 po-II-2 能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出問題。 pe-II-1 能了解一個因素改變可能造成的影響，進而預測活動的大製結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫。 pe-II-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源，並能觀測和記錄。 pa-II-1 能運用簡單分類、製作圖表等方法，整理已有的資訊或數據。 pa-II-2 能從得到的資訊或數據，形成解釋、得到解答、解決問題。並能將自己的探究結果和他人 的結果（例如：來自老師）相比較，檢查是否相近。 ai-II-1 保持對自然現象的好奇心，透過不斷的探尋和提問，常會有新發現。 ah-II-1 透過各種感官了解生活周遭事物的屬性。 an-II-1 體會科學的探索都是由問題開始。	領域核心素養 【A1 身心素質與自我精進】 自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 【A2 系統思考與解決問題】 自-E-A2 能運用好奇心及想像力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。 【A3 規劃執行與創新應變】 自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規畫簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。 【B1 符號運用與溝通表達】 自-E-B1 能分析比較、製作圖表、運用簡單數學等方法，整理已有的自然科學資訊或數據，並利用較簡單形式的口語、文字、影像、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。 【C2 人際關係與團隊合作】 自-E-C2 透過探索科學的合作學習，培養與同儕溝通表達、團隊合作及和諧相處的能力。
	學習內容	INa-II-2 在地球上，物質具有重量，占有體積。 INa-II-4 物質的形態會因溫度的不同而改變。 INa-II-5 太陽照射、物質燃燒和摩擦等可以使溫度升高，運用測量的方法可知溫度高低。	

		INc-II-2 生活中常見的測量單位與度量。 INc-II-6 水有三態變化及毛細現象。 INd-II-1 當受外在因素作用時，物質或自然現象可能會改變。改變有些較快、有些較慢；有些可以回復，有些則不能。 INd-II-2 物質或自然現象的改變情形，可以運用測量的工具和方法得知。 INe-II-2 溫度會影響物質在水中溶解的程度（定性）及物質燃燒、生鏽、發酵等現象。		
核心素養呼應說明				
議題融入與其實質內涵	【能源資源永續利用】 環 E16 了解物質循環與資源回收利用的原理。 【科技教育】 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。 【安全教育】 安 E1 了解安全教育。 安 E4 探討日常生活應該注意的安全。 【生涯規劃教育】 涯 E12 學習解決問題與做決定的能力。 【閱讀素養教育】 閱 E1 認識一般生活情境中需要使用的，以及學習學科基礎知識所應具備的字詞彙。 閱 E4 中高年級後需發展長篇文本的閱讀理解能力。 閱 E12 培養喜愛閱讀的態度。			
與其他領域/科目連結	無			
摘要				
學習目標	2-1 溫度上升了 1. 燃燒、太陽、摩擦、生火、使用電暖器等方式可以產生熱，身體可以感受溫度的變化。 2. 冰是水的固態，有固定的形狀。 3. 溫度升高時冰會融化，溫度會影響冰融化的快慢。 4. 水在自然情況下會變成水蒸氣，液態水變成氣態水蒸氣的過程，稱為蒸發。 2-2 溫度下降了 1. 液態的水溫度低於 0℃，變成固態的冰的過程，稱為凝固。 2. 氣態的水蒸氣遇冷變成液態的水的過程，稱為凝結。			
教材來源	康軒版自然與生活科技三下第二單元活動 2			

教學設備/資源	教師： 1. 冰塊 2. 不同大小、形狀的容器 3. 燒杯 4. 熱水（約 80℃）和冷水（約 25℃） 5. 夾鏈袋 6. 量筒 7. 溫度計 8. 水 9. 食鹽 10. 簽字筆 11. 沒有開過、瓶身透明的飲料 12. 玻璃杯
教學活動內容及實施方式	
2-1 溫度上升了 - 參與：透過圖片和引導，引發學生思考變暖和的方法。 → 透過觀察和操作了解物質受熱後溫度會改變。 • 請學生依據生活經驗，自由發表身體變暖和的方法。除了課本圖片外，教師可以事先準備一些取暖的照片。 - 討論：熱能讓身體變暖和的方法。 → 教師可引導學生提出多元的方法，例如曬太陽、使用電暖器、暖暖包、生火、雙手摩擦等不同方法。 • 建議教師以小組討論的方式，探討讓身體變暖和的方法，並鼓勵學生提出多元的方法，例如來自大自然、熱食、使用物品等方法。 • 教師可補充說明若要準確知道溫度的變化，需要使用溫度計測量，但此處不須指導溫度計的使用方法。 - 歸納：熱可以讓身體變暖和。 → 歸納：透過引導和討論，學生知道這些方法都會產生熱，讓溫度升高，身體可以感受到熱。 - 評量：能說出至少一種產生熱的方法。 - 習作 → 進行習作第 21 頁。 - 參與：冰和水的比較。 → 提問：水和冰都是常見的物質，冰和水有什麼不同？ • 透過提問方式，引發學生思考水和冰的不同之處。 - 探索：冰和水特性差異比較。 → 透過觀察和操作，比較水和冰塊在不同形狀容器的差異。 • 提醒學生將重點放在冰塊和水放在不同形狀容器時，是否會改變形狀。 • 根據操作結果定義液態和固態：液態水會因容器改變形狀，固態冰形狀固定不變。 - 解釋：藉由生活經驗了解「融化」的定義。 → 請學生說出生活經驗中冰塊離開低溫環境中的變化情形，例如從冷凍庫取出的冰塊，會慢慢變成水。 • 融化的定義：冰受熱，形態就會改變，固態冰變成液態水的現象稱為「融化」。 → 提問：生活有哪些冰融化成水的例子？	

- 學生可能回答：

- (1)海上的浮冰融化變小。
- (2)飲料中的冰塊放一段時間後會變小。
- (3)從冰箱中拿出冰棒後會融化變軟。
- (4)春天時積雪融化。

- 討論大自然中固態冰融化變成液態水的例子，臺灣位於副熱帶與熱帶氣候區，不容易看到下雪，可用影片介紹雪融化，或介紹下冰雹後的冰融化現象。

9. 精緻化：冰塊在不同水溫下融化快慢的探討。

→「溫度對冰塊融化快慢的影響」實驗

- 請學生討論為什麼冰塊放入熱紅茶中很快就融化了。
- 學生分組動手操作在不同水溫下冰塊融化的快慢。
 - (1)操作前應和學生討論如何確保實驗結果更準確，引導學生認識變因控制。
 - (2)學生可能說出：熱水、冷水的水量要一樣多，冰塊的大小要相同、裝水的杯子要相同，及冰塊要同時放入等。

10. 評量：能根據實驗結果說明溫度對融化速度影響。

→請學生根據實驗的結果提出看法，說明溫度對冰塊融化快慢的影響。

- 可視教學時間，提出全球暖化對南極、北極冰層的影響，帶入暖化的議題。

11. 習作

→進行習作第 22、23 頁。

12. 探索：水蒸發的生活例子討論。

→以生活經驗中，魚缸的水經過一段時間後減少為例，討論水去哪裡了。

- 此處的教學重點在於沒有漏水或其他因素影響下，魚缸水位為何減少？透過引導，預測水是不是消失在空氣中？以引導學生建立「蒸發」和「水蒸氣」的概念。
- 教師可引導學生參考課本的方法、也可鼓勵學生自己進行操作，以培養學生利用做實驗來驗證想法的習慣。

13. 解釋：教師說明「蒸發」的定義。

→「蒸發」一詞對學生而言較為陌生，要由探究活動中歸納出來較為困難，所以教師可適時說明「蒸發」的簡單定義。並視時間，透過查資料，或由教師提供資料讓學生閱讀，以進一步了解蒸發和水蒸氣等科學概念，培養學生「自主學習」的習慣及能力。

14. 評量：能說出生活中加快蒸發的實例。

→透過討論相片、影片，討論生活中水蒸發的例子。

- 利用太陽曝曬、提高溫度、風吹、增加接觸空氣面積等方式，可以加快蒸發的速度。

15. 習作

→進行習作第 24、25 頁。

16. 重點歸納

- 曬太陽、摩擦、使用電暖器、吃熱食等都會產生熱，讓溫度升高。
- 冰和水是相同物質，固態的冰受熱後會變成液態的水，溫度越高，冰融化的速度越快。
- 固態冰變成液態水的現象，稱為融化。
- 液態水在自然情況下，會變成氣態水蒸氣，水由液態變成氣態的現象稱為蒸發。

2-2 溫度下降了

1. 參與：利用生活經驗，討論水放入低溫環境一段時間後會變成冰。

→提問：為什麼水放入冰箱冷凍庫一段時間後就變成冰了呢？

- 請學生討論冰塊是怎麼來的？教師可於課前引導學生觀察家中冰箱冷凍庫的情形，讓學生體會寒冷的環境下，食物和水都會變得又冰又硬，把手伸進冷凍庫，會感覺很冰冷。
- 把水裝在製冰盒或其他容器裡，放入冰箱冷凍庫，就能讓水變成冰。
- 可能會有學生提出「為什麼水是透明無色，但結出的冰塊中間會有白白的呢？」可以向學生說明，這是因為冰塊結冰的過程中有空氣跑入，或是水中有雜質，如果用乾淨、純淨無雜質的水，讓它緩慢降溫，就有可能做出透明冰塊。

2. 操作：將水放入冷劑中，讓水凝固形成冰。

→「動手來做冰」實驗

- 以分組方式，將水放入冷劑中降溫，形成冰塊，並利用溫度計測量溫度的變化。
- 冰塊對學生有很大吸引力，部分學生會想要嘗一下，要提醒實驗的物品不可以食用，避免學生食用汙染的冰塊發生安全問題。
- 本單元為學生第一次使用溫度計進行活動，操作前應特別指導如何正確使用溫度計，例如手避免碰觸液囊、觀察度數時眼睛平視刻度等。

3. 解釋：請學生根據動手操作的結果，說明水的溫度和形態變化情形。

→這個實驗除了讓學生體會水凝固成冰塊的過程，另外也是讓學生能了解溫度變化過程，除了測量水凝固前後溫度，也鼓勵多留意降溫過程的溫度變化及水的形態改變過程，建立水溫要下降到 0°C 以下，才會形成冰的概念。

4. 評量：能說出水的溫度下降到低於 0°C 會形成冰。

- 請學生發表實驗過程中水的溫度和形態變化的情形。
- 教師說明凝固的定義：水溫下降到低於 0°C 會變成冰。

5. 習作

→進行習作第 26 頁。

6. 參與：透過觀察和討論，讓學生能注意生活中的小水珠現象。

- 透過提問，連接活動 2-1 的歸納：水「蒸發」會變成看不見的「水蒸氣」散布在空氣中，而這些「水蒸氣」會不會遇冷又再變成水？
- 請學生發表生活經驗的小水珠現象。如果學生有困難，教師可以提示：洗完澡浴室鏡子、喝熱湯、冬天說話等。
 - 以課本圖片提問：為何從冰箱拿出的飲料瓶，放置一段時間後表面會出現很多小水珠？這些小水珠是怎麼來的？

7. 探索一：裝有飲料的飲料瓶表面的小水珠形成原因探討。

→「觀察飲料瓶表面的小水珠與瓶內飲料的關係」實驗

- 先在一瓶沒開過、瓶身透明的飲料瓶表面畫上水位記號。
- 將飲料瓶放入冰箱，一段時間後取出飲料瓶放在桌上。
- 請學生觀察飲料瓶表面以及水位的變化。
- 提問：飲料瓶的水位有降低嗎？小水珠是由瓶子內的飲料流出來的嗎？
- 學生常有迷思概念，認為飲料瓶表面的小水珠是由瓶子內的飲料流出來的，透過這個觀察，先讓學生破解迷思概念。

8. 探索二：比較常溫和低溫下，玻璃杯放置一段時間後的差異。

→觀察將冰箱中的玻璃杯取出一段時間後，玻璃杯上的變化。

- 可以請學生預測，杯子會有什麼變化嗎？
- 為了避免學生產生迷思概念，進行實驗前，請學生確認整個杯子都是乾的，當小水珠產生後，與其既有概念衝突，更能提升學習成效。

9. 解釋：探討形成小水珠的原因。

→小水珠是從哪裡來的？

- 水蒸氣看不見，凝結現象許多學生不容易理解，透過前一個操作，學生已經知道小水珠不是飲料瓶裡流出來，這個是為了更進一步探究小水珠形成原因，因此使用空的玻璃杯來進行操作。
- 引導學生由觀察結果來討論，請學生比較杯子冰過前、後的差異。
 - (1)為何杯子沒有裝水，但仍然會出現小水珠？
 - (2)為何冰過的杯子會出現小水珠？
- 學生自由發表，若學生無法順利回答，可用引導學生思考活動 2-1 舊經驗，水蒸發後消失在空氣中，這些小水珠會不會與空氣中水蒸氣有關？
- 透過動手操作和討論的過程，建立小水珠是水蒸氣遇冷凝結產生的概念。

10. 精緻化：以水壺煮沸壺口，討論生活中水的凝結現象。

→提問：煮開水時，水壺壺口會出現白色煙霧狀是水蒸氣嗎？

- 水蒸氣是看不見的，所以看得見的白煙是小水珠，靠近壺口看不見的部分才是水蒸氣。

11. 評量：能說出生活中凝結現象的實例。

→請學生發表自己生活經驗中出現小水珠的例子。若學生有困難，可用吃熱食時眼鏡鏡片起霧、冬天說話有霧氣等提示，水蒸氣如何才會遇冷凝結？

12. 習作

→進行習作第 27~29 頁。

13. 重點歸納

- 水的溫度下降到低於 0°C ，會改變形態成為冰，這種現象稱為凝固。
- 溫度的變化情形，可以用溫度計準確的測量。
- 水蒸氣遇冷會變成小水珠。
- 由氣態的水蒸氣變成液態的水的現象，稱為凝結。

習作指導

習作第21頁(配合活動2-1)

〈指導說明〉

指導學生知道可以產生熱，使溫度升高的方式。

〈參考答案〉

一、①④⑤⑥

習作第22頁(配合活動2-2)

〈指導說明〉

指導學生認識生活中水的融化現象。

〈參考答案〉

二、①③④⑤

習作第23頁(配合活動2-2)

〈指導說明〉

指導學生觀察冰塊在不同水溫中的融化情形，了解提高溫度能讓冰塊融化速度較快。

〈參考答案〉

三、熱水；快；慢；高

四、②

習作第24頁(配合活動2-2)

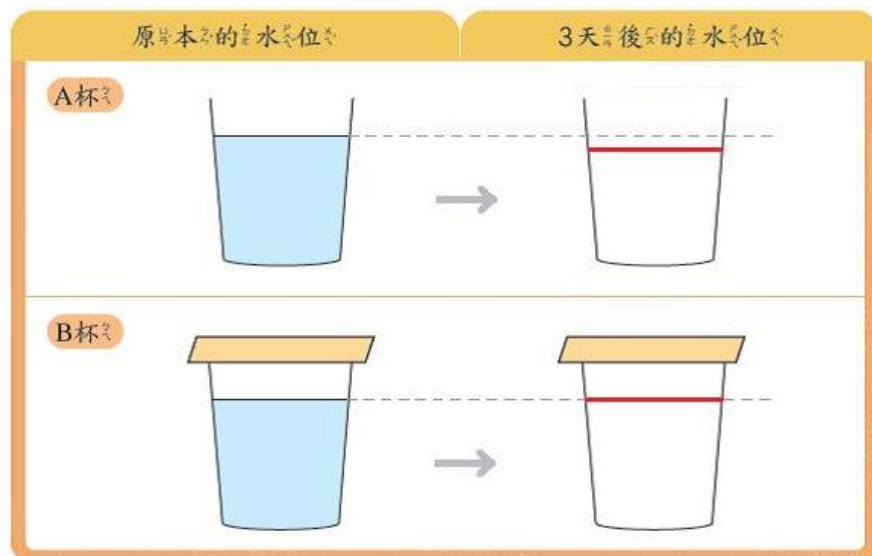
〈指導說明〉

指導學生經由觀察杯裡水位會降低，察覺水蒸發後會變成氣態的水蒸氣。

〈參考答案〉

五、

1.



(答案僅供參考)

2. ①②

3. 蒸發

習作第25頁(配合活動2-2)

〈指導說明〉

指導學生認識生活中水的蒸發現象。

〈參考答案〉

六、①②④⑤⑥

習作第26頁(配合活動2-2)

〈指導說明〉

指導學生經由實驗了解當溫度降低至 0°C 以下時，液態的水會變成固態的冰。

〈參考答案〉

七、①25 (請依實際情形記錄)

②下降

③< ; 冰

• 下降 ; 液 ; 固 ; 凝固

習作第27頁(配合活動2-2)

〈指導說明〉

指導學生經由實作，了解冰飲料瓶表面的小水珠是空氣中的水蒸氣遇冷形成的。

〈參考答案〉

八、不是

1. 小水珠；不變

2. 參考答案：冰飲料瓶表面的小水珠不是從飲料瓶內流出來的，因為飲料瓶裡的水位沒有改變。

習作第28頁(配合活動2-2)

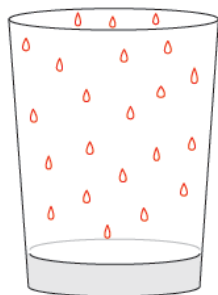
〈指導說明〉

指導學生經由觀察，進一步驗證空氣中的水蒸氣遇到冷的物體時，會凝結成小水珠。

〈參考答案〉

九、

1.



(答案僅供參考)

2. ①②

3. 冷；凝結

習作第29頁(配合活動2-2)

〈指導說明〉

指導學生認識生活中水蒸氣凝結成小水珠的現象。

〈參考答案〉

十、①②④⑥

參考資料

- Bombom story. (徐月珠譯) (民 105)。漫畫大英百科【物理化學 3】：物質的特性。三采文化。
- Bombom story. (徐月珠譯) (民 106)。漫畫大英百科【物理化學 5】：水。三采文化。
- 史黛芬妮·克拉克森 (高文芳譯) (民 109)。STEM 動腦大挑戰：感性的科學。臺灣麥克。
- 蘿西·狄金絲 (魏嘉儀譯) (民 109)。STEAM 小翻頁：原子與分子大發現。水滴文化。
- 辛泰勳 (林純慧譯) (民 109)。爆笑科學王 (6)：精神做實驗。華文精典。
- 陳乃綺 (民 109)。Penny 老師的科學村 4：彩虹公主的邀請 (認識有趣的「熱&溫度」)。快樂文化。
- 加古里子 (陳玟馨譯) (民 110)。哇！「水」原來這麼重要。采實文化。
- 科技部—科技大觀園網站：<https://scitechvista.nat.gov.tw>
- 泛科學：<https://pansci.asia/>
- 國立科學工藝博物館：<https://www.nstm.gov.tw>
- 臺灣師大物理系物理教學示範實驗室：<https://www.phy.ntnu.edu.tw/demolab/>
- 高瞻自然科學教學資源平臺—物質狀態：
<https://highscope.ch.ntu.edu.tw/wordpress/?cat=58>